



Modélisation des acteurs et des ressources : application au contexte d'un SIS universitaire

Frédérique Peguiron, Odile Thiery

► To cite this version:

Frédérique Peguiron, Odile Thiery. Modélisation des acteurs et des ressources : application au contexte d'un SIS universitaire. Organisation des connaissances dans les systèmes d'informations orientés utilisation : contexte de veille et d'intelligence économique - ISKO-France'2005, International Society for Knowledge Organization -France, Apr 2005, Nancy. inria-00000059

HAL Id: inria-00000059

<https://inria.hal.science/inria-00000059>

Submitted on 25 May 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modélisation des acteurs et des ressources : application au contexte d'un SIS universitaire

PEGUIRON Frédérique
Frederique.Peguiрон@loria.fr

Et

THIERY Odile
Odile.Thiery@loria.fr

LORIA, Campus Scientifique
B.P. 239
54506 VANDOEUVRE-lès-NANCY CEDEX

Résumé

Nous réfléchissons à la conception d'un entrepôt de données de ressources documentaires dans un cadre pédagogique intégrant la modélisation de l'utilisateur. La structuration systémique d'une organisation peut se voir sous la forme de trois sous systèmes : le système de pilotage, le système d'information et le système opérant. Nous mettons en relief que la prise de décision revient à l'utilisateur final qui évolue dans un système de recherche d'information. L'intérêt que nous portons à la classification des acteurs de l'université, fondée sur leurs activités, pour la construction d'un entrepôt de données et des bases métiers associées, permet de faire évoluer un Système d'Information (SI) en un Système d'Information Stratégique (SIS). Un SIS permet aux décideurs d'une institution de disposer d'informations pertinentes et d'outils d'analyse puissants pour les aider à prendre les bonnes décisions au bon moment. Pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs, on essaye de personnaliser les réponses du système. Nous représentons l'utilisateur et ses comportements dans les bases métiers afin de faciliter le processus de recherche d'information. La modélisation des acteurs d'une part et des types de documents d'autre part, permettent d'élaborer des corrélations afin d'améliorer les réponses. Nous prenons en compte la représentation de l'utilisateur pour l'élaboration de l'entrepôt de données. La description de ressources, en vue de leur réutilisation dans des parcours de formation, évoquent les difficultés rencontrées et formulent des propositions pour combler des manques dans les normes existantes et rendre plus opérationnels certains descriptifs.

Mots-clés : Système d'information, système d'information stratégique, entrepôt de ressources documentaires, modèle de l'utilisateur, modèle de document électronique.

I. Introduction

Cet article s'inscrit dans un travail de thèse où nous sommes amenés à réfléchir à la conception d'un entrepôt de données de ressources documentaires dans un cadre pédagogique intégrant la modélisation de l'utilisateur. Il est bien convenu maintenant que la structuration systémique¹[43] d'une organisation peut se voir sous la forme de trois sous systèmes : le système de pilotage, le système d'information et le système opérant. Piloter : c'est définir, déclarer, choisir les informations dont on a besoin pour obtenir une vue de l'état du système modélisé. Nous avons pu mettre en relief que la prise de décision revient à l'utilisateur final qui évolue dans un système de recherche d'information. L'intérêt que nous avons porté à la classification des acteurs de l'université fondée sur leurs activités pour la construction d'un entrepôt de données et des bases métiers associées, nous permet de faire évoluer un Système d'Information (SI) en un Système d'Information Stratégique (SIS). Un SIS permet aux décideurs d'une institution de disposer d'informations pertinentes et d'outils d'analyse puissants pour les aider à prendre les bonnes décisions au bon moment. Les articles précédents [34], [35] ont mis en évidence qu'un entrepôt de données donne naissance, par filtrage thématique et fonctionnel, et en association avec des profils utilisateurs, à des bases métiers. Une base métier ou data mart² est définie par R. Kimball[22] comme un sous-ensemble logique du data warehouse³. Elle est souvent considérée comme la réduction ou la vue du data warehouse à un seul processus ciblant un groupe métier spécifique. Pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs, on essaye de personnaliser les réponses du système, d'où la nécessité de représenter l'utilisateur et ses comportements dans les bases métiers afin de faciliter le processus de recherche d'information.

Le but de la modélisation de l'utilisateur est de donner une description aussi complète et fidèle que possible de tous les aspects relatifs aux comportements de l'utilisateur et du système qu'il utilise. La modélisation est une étape préalable pour l'élaboration des méta-données. Le modèle issu de la modélisation reflète une image réelle du système. Si l'on prend le domaine des SI classiques, il existe plusieurs types de modélisations : Merise⁴, OMT⁵, UML⁶ etc. Dans notre papier, nous utiliserons UML[29] qui est le standard actuel dans le monde de la conception des systèmes d'information. Toutefois dans l'objectif d'une modélisation non ambiguë, les méthodes utilisées comportent souvent une syntaxe très contraignante et une sémantique jugée encore pas assez importante. La représentation du résultat de la modélisation est supportée par un formalisme de modélisation dont l'objectif est de permettre la communication du modèle, c'est à dire, sa capacité à être appréhendé, traité et compris par son ou ses destinataires.

Notre papier consiste à modéliser dans une première partie les acteurs d'un SIS universitaire. Une seconde partie permet de modéliser les ressources documentaires. La troisième partie met en relation ces deux modèles afin d'améliorer les réponses du système pour les utilisateurs finals. Nous avons choisi comme domaine d'application, la conception d'un SIS universitaire. Rappelons les enjeux : favoriser les apprentissages et améliorer le service aux usagers, rationaliser l'offre de services, valoriser les infrastructures, valoriser les productions, réutiliser les ressources, renforcer l'autonomie

¹ Le Moigne J.L (1974)., Les systèmes de décision dans les organisations, Editions PUF

² Data Mart : bases métier

³ Data Warehouse : entrepôt de données

⁴ Merise : Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise

⁵ OMT : Object Modeling Technique

⁶ UML : Unified Modeling Language

des étudiants, améliorer la visibilité des auteurs, faciliter la création, corréler la production des enseignants et les besoins des étudiants, inscrire le parcours et les compétences de l'étudiant afin de lui permettre de trouver un stage, un emploi ou de poursuivre ses études dans un autre établissement en France ou à l'étranger. En analysant "l'Existant", des éléments importants ressortent et constituent le cadre de base pour élaborer une stratégie. L'agence de mutualisation des universités (AMUE)[3] mène une étude pour produire des cahiers des charges autour de ses futurs produits pour l'année 2006, en vue de l'élaboration fonctionnelle, organisationnelle et technique du système d'information de gestion d'un établissement. L'AMUE élabore un entrepôt de données à partir d'Harpage, Apogée et Nabuco afin d'aider au pilotage des universités. Sur un plan national, plusieurs consortiums d'universités se sont constitués pour proposer des espaces numériques de travail (EPPUN⁷, Esup⁸ ...). Ces consortiums tiennent compte des recommandations de l'AMUE pour la constitution d'un SI sous forme de briques. On peut trouver au sein de ces briques notamment des environnements de formation à distance comme ARIADNE[5], Dokeos[15], ainsi que des portails documentaires. Quatorze universités adhèrent d'ores et déjà à Esup portail, dont l'Université Nancy 2.

I.1 Contexte

Nous avons pu voir au cours de nos recherches que les logiciels administratifs au sein des universités, ont des limites au niveau du pilotage. Un système d'information informatisé permet une exploitation de données sans ambiguïté et exclut l'aléatoire dans les processus et les événements. Apogée⁹, par exemple, qui permet l'inscription administrative et pédagogique de chaque étudiant, requiert une modélisation dépendante de chaque établissement. Apogée permet d'avoir la répartition des étudiants par diplôme en croisant les instances de l'objet «individu» et les instances de l'objet «diplôme». Toutefois, la modélisation étant très figée dans Apogée, des requêtes de pilotage pertinentes ne peuvent pas être définies dynamiquement au fur et à mesure des besoins. Comme par exemple l'impossibilité de répondre à la question : le nombre de redoublants pour le 2^e cycle, car le système n'a pas pris en compte la notion de redoublant et ne peut pas évoluer pour l'appréhender. Néanmoins, lors de la mise en route du processus de modélisation des acteurs : étudiants, enseignants, administratifs nous avons mis en évidence que nous pouvons récupérer des données au niveau de ce logiciel afin de faire le lien entre enseignant, enseigné et enseignement. Nous évoluons dans un contexte universitaire où il s'agit de mettre en relation information et acteurs du SI-SIS. Nous allons voir comment la modélisation des acteurs d'une part et des types de documents d'autre part, permettent d'élaborer des corrélations afin d'améliorer les réponses.

II. Modélisation des acteurs

Nos articles précédents [35], [36] nous ont permis de dresser une classification des acteurs où nous disions qu'un utilisateur (U) est représenté par un type (T), besoins (B), fonctions (F), et activités (A) selon ce modèle :

⁷ Espaces pédagogiques pour les universités numériques

⁸ Environnement numérique de travail d'accès intégré aux services pour les étudiants et le personnel de l'enseignement supérieur

⁹ Apogée, Application pour l'organisation et la gestion des étudiants, apporte des réponses précises en matière de clarification de l'offre de formation, d'amélioration de l'accueil des étudiants, de gestion de la scolarité et de pilotage de l'établissement.

$$\mathbf{RU} = (\mathbf{T}, \mathbf{B}, \mathbf{F}, \mathbf{A})$$

Nous allons dans ce papier développer ce modèle de représentation d'un utilisateur. Le schéma directeur des espaces¹⁰ numériques de travail précise les usagers amenés à intervenir dans cet environnement. Ceci permet de mentionner les utilisateurs concernés par notre réflexion. Nous nous appuyons dans ce travail, sur les idées développées par des pédagogues reconnus et aussi sur l'apport des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication). Revenons à la pédagogie de Célestin Freinet[28] (1896-1966), qui théorise sa pratique grâce à ses contacts avec Piaget[4] (1896-1980). La théorie Freinet est centrée sur l'apprenant et basée sur les principes suivants : expression – communication – création, autonomie, responsabilisation, socialisation, coopération et vie coopérative, apprentissages personnalisés, ouverture sur la vie, tâtonnement expérimental, méthode naturelle. Les différents concepts piagétien autour de l'apprenant, se résument par : l'adaptation, l'assimilation/accommodation, les schèmes, la construction par paliers, la conceptualisation, les régulations. L'ingénierie pédagogique, dont le rôle est la transmission, est en mesure de passer à une ingénierie d'apprentissage en favorisant la création. Les apprenants peuvent passer de produits à consommer à des créations de services. La prise en compte de notre modèle de représentation de l'utilisateur $\mathbf{RU}=(\mathbf{T}, \mathbf{F}, \mathbf{B}, \mathbf{A})$ se situe en amont du processus de schéma directeur pour l'élaboration de l'entrepôt de données. Dans les paragraphes suivants, nous allons développer les items \mathbf{T} : type, \mathbf{F} : fonctions, \mathbf{B} : besoins et \mathbf{A} : activités des acteurs par rapport au SI.

II.1 Type

L'item \mathbf{T} représente le type d'acteur pour l'enseignement supérieur que nous résumons de la façon suivante : \mathbf{T} {Etudiants, Chercheurs, Enseignants, Responsables, Personnels, Partenaires, Administrateurs}. Nous utilisons le formalisme UML pour modéliser les types d'acteurs. Empruntons à UML les diagrammes de classe et d'objets pour nous permettre de recenser des objets et des classes dans les données fournies sur les maquettes de cours tirées d'Apogée. L'étape de modélisation de classes d'objets permet de faire apparaître des attributs et des valeurs selon le schéma suivant :

Nom de la classe
Attribut1: type=valeur initiale
Attribut2: type=valeur initiale

Figure 1 : Formalisme de représentation

La modélisation des types d'acteurs sur la figure 2, permet de dresser des catégories d'acteurs et des sous-catégories d'acteurs. Cela permet d'introduire les notions de groupes, de sous-groupes et de leurs rôles respectifs, notions qui seront développées ultérieurement.

¹⁰ Un espace numérique de travail désigne un dispositif global fournissant à un usager un point d'accès à travers les réseaux à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité

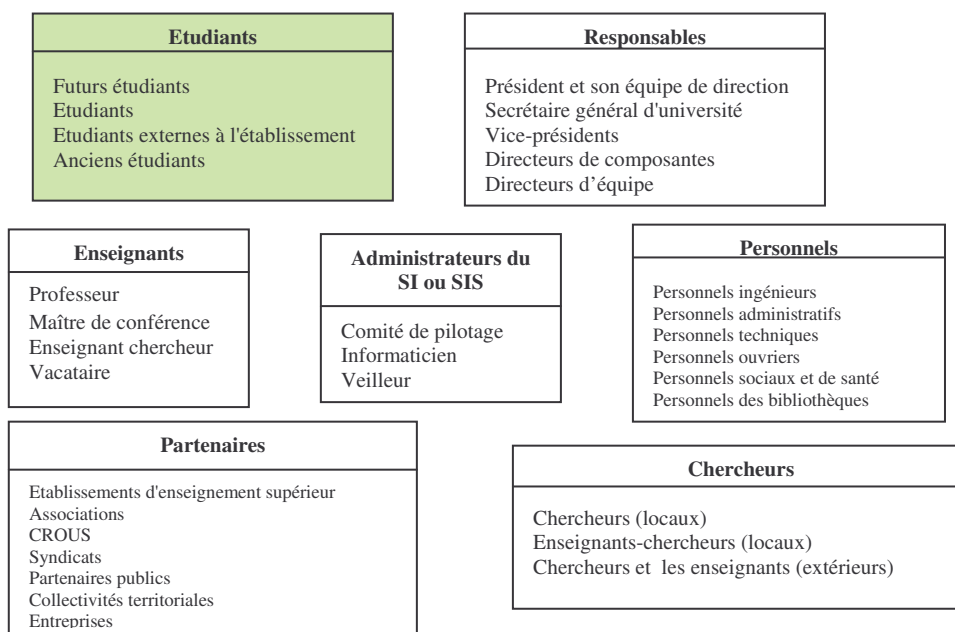


Figure 2 : Modélisation des types d'acteurs

Concentrons nous sur l'acteur «étudiants» de la figure 2. D'après[25] le manuel d'utilisation de l'infocentre pilotage pour Apogée, l'univers étudiant est représenté par les classes suivantes : **individu**, inscription pedagog. etape, inscription admin. annuelle, inscription admin. etape resultats aux elements, resultats aux etapes, **resultats aux diplomes**, stages, troisieme cycle, couverture sociale, cursus pre-universitaire, **diplome**, diplome autre cursus, **cursus**, blocage, indicateurs. Chaque classe comporte des objets. Rappelons que l'un de nos objectifs consiste à améliorer l'information proposée à l'utilisateur. Nos trois classes d'objets sélectionnées : **diplomes**, **individu**, **cursus** doivent nous permettre, par exemple d'aider l'acteur étudiant à améliorer ses connaissances autour d'une discipline.

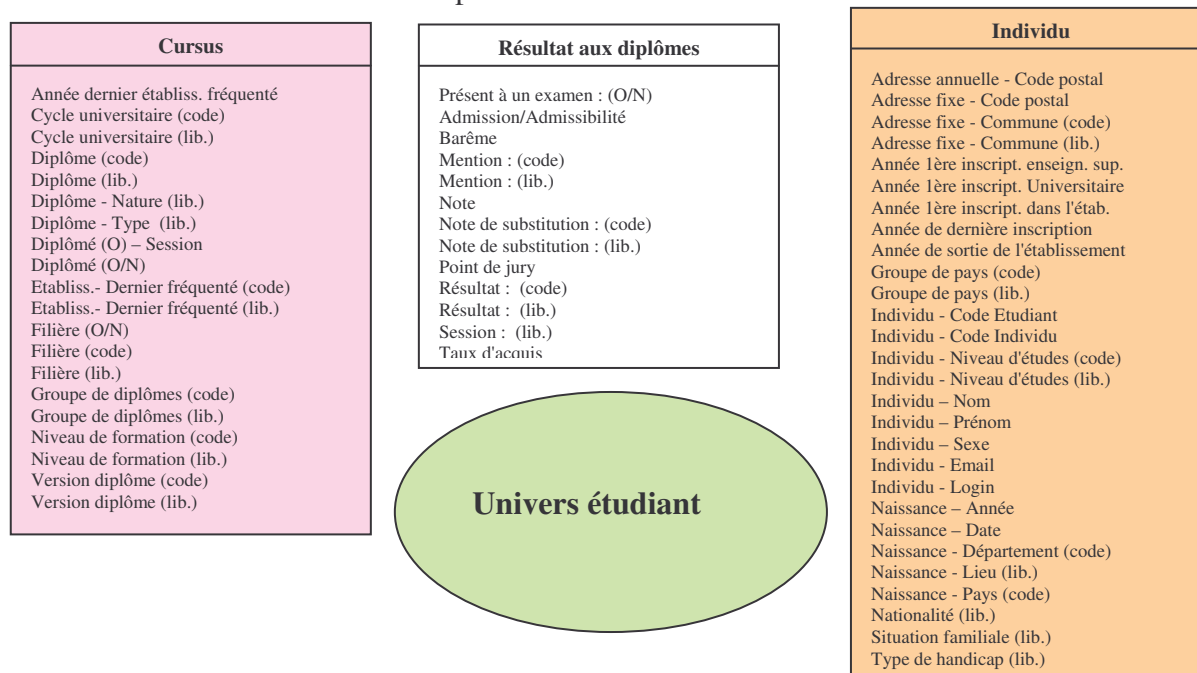


Figure 3 : Exemple de 3 classes d'objet modélisant l'acteur étudiant

Pour l'acteur étudiant, choisissons la classe **individu**, pour voir comment l'on peut tirer parti des données existant dans les champs ou dans les vues partielles, en vue de les réutiliser pour lui permettre d'améliorer ses recherches.

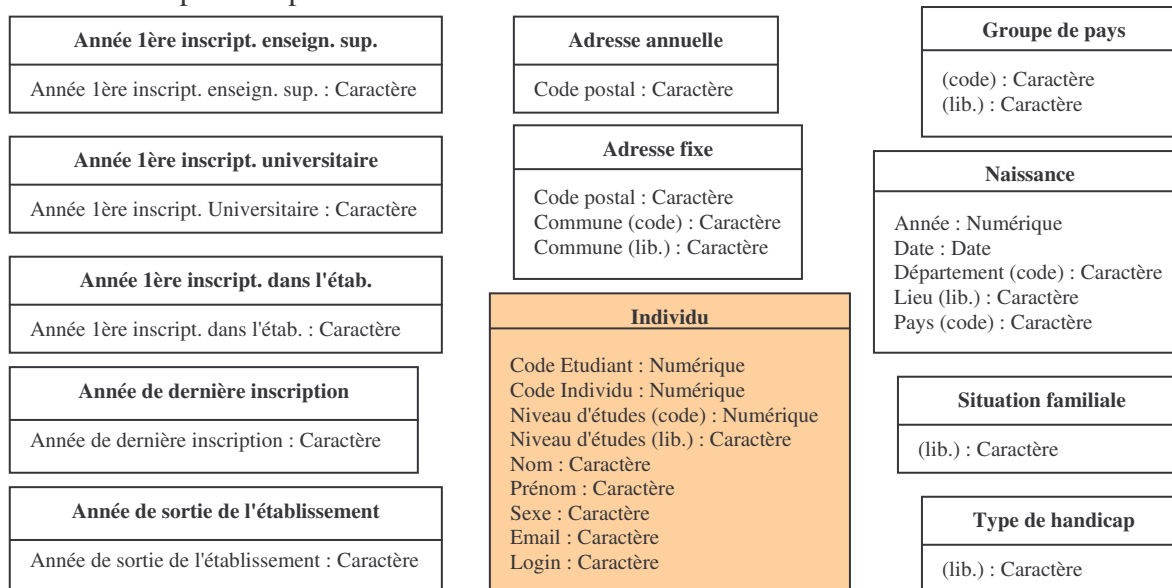


Figure 4 : Développement de la classe individu pour l'acteur étudiant

La figure 4 fait apparaître des données propres à l'identification de l'étudiant, sa localisation géographique, son niveau d'étude, son login, son historisation d'inscription dans l'établissement. Avant de poursuivre sur la modélisation d'une composante, présentons et développons la classe **diplôme** formée d'U.E. (unités d'enseignement) :

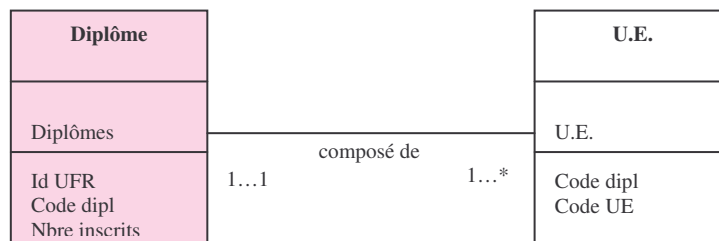


Figure 5 : Classe diplôme

En développant la classe cursus de la figure 3, les objets autour du diplôme nous renseignent sur les modules. Auparavant, analysons une composante pour observer les diplômes proposés. Voici les diplômes proposés par la composante UFR Mathématiques Informatique de Nancy 2 pour l'année 2002.

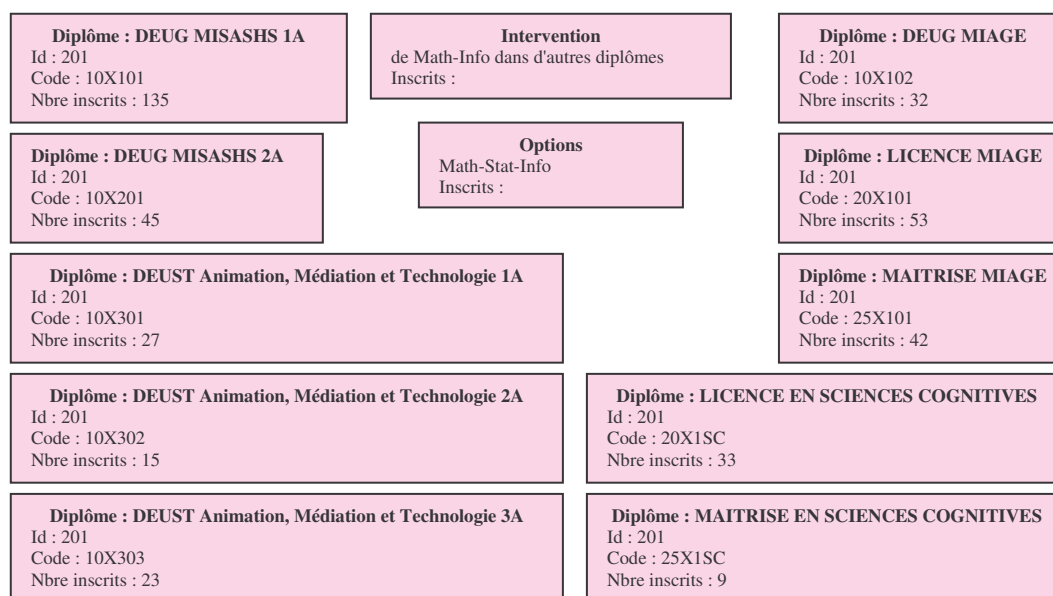


Figure 6 : Modélisation des interventions et diplômes de la composante UFR Math de Nancy 2

Sur le même principe, choisissons le diplôme DEUG MISASHS Info 1A de la composante UFR Math de Nancy 2, pour développer le contenu des U.E.

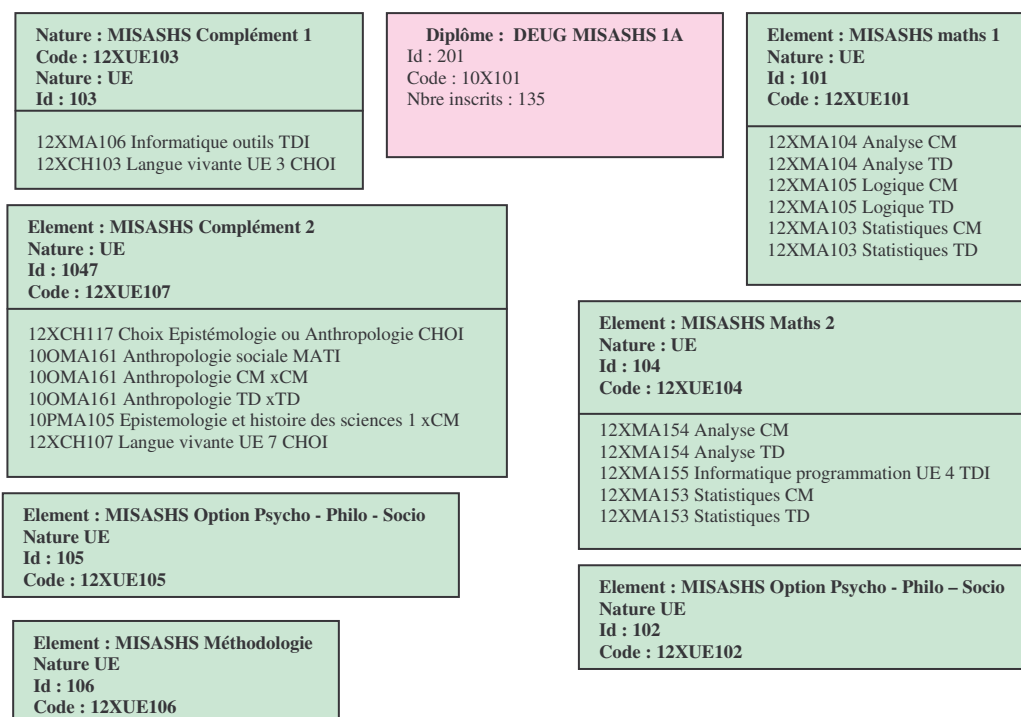


Figure 7 : Modélisation d'un diplôme DEUG MISASHS 1A

Récapitulatif :

La modélisation des types d'acteurs, nous a permis de modéliser l'acteur étudiant, de développer les classes individu et diplôme. Cette étape met en relief les éléments qui nous permettront de corréler acteurs et ressources documentaires en troisième partie de ce papier. Les attributs et les valeurs nous donnent des données chiffrées comme, par exemple, le nombre d'étudiants pour une discipline ; ils nous permettent également de mettre en valeur des notions en procédant par des calculs par association : comme cerner les compétences d'un étudiant autour d'un domaine ou de calculer le nombre de redoublants.

Domaine d'application :

Notre domaine d'application[36] met en situation un enseignant qui doit concevoir une même formation à deux publics d'étudiants appartenant à des UFR différentes et un étudiant amené à améliorer ses compétences autour de modules. L'utilisateur, dont le profil est décrit dans des méta-données, obtient des informations personnalisées. Ces informations peuvent concerner des ressources documentaires ou des informations économiques et financières. En fonction de son rôle, l'utilisateur pourra visualiser des niveaux d'information. Cet exemple met en évidence que les étudiants et les enseignants ont des besoins, des fonctions et des activités spécifiques [35].

II.2 Besoins

Ivan Illich (1926-2002) disait dans son ouvrage, «Une Société sans école», édité en 1971, qu'un véritable système éducatif n'impose rien à celui qui instruit, mais lui permet d'avoir accès à ce dont il a besoin. Cette citation s'inscrit dans un manifeste utopique pour une société déscolarisée. Il poursuit en disant : «la technologie pourrait fournir à chaque homme la possibilité de mieux comprendre son milieu, de le façonner de ses propres mains, de communiquer mieux que par le passé. Cette utilisation de la technologie, à rebours des tendances actuelles, constitue la véritable alternative au problème de l'éducation». L'enseignant [34] est placé à la fois dans un environnement d'innovation et aussi dans un environnement réglementé. Dans un contexte universitaire, l'enseignant a besoin de répondre aux besoins des étudiants, de préparer des formations, de créer des formations, de connaître l'impact d'une formation, d'évaluer le contenu des formations, d'adapter les formations, d'évaluer les connaissances des étudiants. L'enseignant cherche à rationaliser la préparation des cours, de voir garantie la propriété intellectuelle et d'obtenir une reconnaissance de ses cours au niveau de sa carrière. On renseigne un certain nombre d'éléments de l'item besoins pour les acteurs étudiant et enseignant. Cet item peut s'enrichir au cours du temps : $B_{\text{étudiant}}$ {s'inscrire, s'exercer, se former, rechercher emploi, rechercher stage} ; $B_{\text{enseignant}}$ {exercer, former, corriger, recenser, évaluer, budgétiser, déployer, planifier, se conformer aux textes officiels}.

II.3 Fonctions

Les enseignants et les étudiants ont des fonctions qui leur confèrent un rôle. L'enseignant est amené à distribuer des devoirs, décrire des tâches à effectuer, évaluer, réceptionner des travaux. Enseignants et étudiants peuvent être amenés à utiliser des ressources :

- pour créer ou publier des pages web individuelles ou partagées.
- pour créer ou visionner des documents vidéo
- pour prendre connaissance ou indiquer les objectifs visés de l'auteur
- pour lister des articles, des URL, des références de documents en rapport avec le thème traité
- pour programmer un horaire d'une mise en ligne d'un document

- pour historiser l'état d'avancement d'un travail

Par les fonctions de communication, les acteurs peuvent :

- recourir à un calendrier privé ou partagé
- discuter en privé ou de façon collective
- utiliser un système de messagerie partagé ou global

Lors du processus de création de cours, les enseignants ont des fonctions d'organisation.

Ils peuvent être amenés à :

- mettre à disposition sur le web des ressources pour les étudiants
- proposer une présentation sur vidéo projecteur
- partager avec des collègues une bibliothèque de documents
- planifier les activités des étudiants en dehors des séances de cours
- partager un agenda avec un groupe d'étudiants
- gérer et suivre les stages étudiants

Les fonctions de supervision des enseignants permettent :

- de suivre et encadrer des projets étudiants
- d'évaluer les étudiants grâce à des QCM en ligne
- de recueillir des travaux d'étudiants sous format numérique
- de réaliser une enquête auprès des étudiants
- d'animer un forum auprès des étudiants
- de tutorer à distance des étudiants
- de participer à un jury à distance

Nous spécifions un certain nombre d'éléments de l'item fonctions ainsi pour les étudiants et les enseignants : $F_{\text{étudiant}}$ {apprendre, créer, intégrer, vérifier} ; $F_{\text{enseignant}}$ {créer, enseigner, diriger, missionner, organiser, gérer, conseiller, superviser}. Cette liste n'est pas close.

II.4 Activités

Les activités des acteurs concernent leurs activités lors de l'utilisation du système d'information. Ils peuvent être amenés à rechercher, télécharger des dossiers, compresser des fichiers, annoter des images ou du texte, indexer des documents, consulter des notes. Ils doivent parfois disposer d'un certain degré d'interactivité avec le système. Cette phase correspondra plus à l'exploitation des informations. Il peut s'agir d'informations à déposer, d'informations trouvées, d'information à faire connaître à des publics ciblés. A côté de ses tâches d'intendance (gestion de l'effectif, enregistrement des résultats), l'enseignant est amené à participer à :

- la mise en forme des connaissances,
- la réalisation d'un glossaire et d'un index,
- la conception et la réalisation de la navigation,
- la réalisation de contrôles de connaissance,

Ceci met en exergue de nouvelles pratiques quant aux activités des acteurs. Nous résumons les activités des étudiants et des enseignants dans l'item activités: $A_{\text{étudiant}}$ {déposer, explorer, interroger, analyser, synthétiser, annoter} ; $A_{\text{enseignant}}$ {déposer, indexer, diffuser, explorer, interroger, analyser, synthétiser, annoter}. Ces activités interviennent lors de la création et la consultation des ressources d'information. Le modèle des acteurs nous a permis de faire ressortir des éléments utiles pour la suite de notre article. Selon la même logique, nous nous intéressons à la modélisation des documents, afin de voir les éléments exploitables pour la conception de l'entrepôt documentaire.

III. Modélisation des documents

Dans notre étude, le SIS universitaire repose sur un Entrepôt de Ressources Documentaires. Nous allons tenter de répondre à la question : comment construire le SID d'un environnement pédagogique ? Cette construction passe par une phase de collecte des connaissances au profit de conceptions pédagogiques. Pour illustrer nos propos, nous poursuivons la modélisation des documents en utilisant toujours le scénario de mise en correspondance, enseignant et enseigné, par l'intermédiaire de média d'enseignement. La conception de ressources documentaires au service de formations peut être de plusieurs types, dont nous décrirons deux aspects. La conception d'une formation peut être :

- ⇒ Une transposition de la conception d'un document sur papier
- ⇒ Un processus plus élaboré de gestion de contenu

1. Transposition de la conception d'un document sur papier

La conception d'une formation peut être une transposition un peu améliorée d'un document papier en un document électronique, dans ce cas on aboutit à un parcours linéaire. Cette solution est assez répandue car elle a l'avantage d'être relativement économique, mais, en contre partie, elle présente de gros inconvénients. Elle n'apporte pas de réponses aux différents besoins de l'élève au sein d'une même formation. Quand un enseignant veut faire des variantes d'un même contenu pour répondre à des publics différents, soit il est obligé de faire des ressources différentes en partant de zéro à chaque fois, soit il est amené à construire une navigation si complexe qu'elle devient rapidement ingérable.

2. Processus plus élaboré de gestion de contenu

Il s'agit de séparer des connaissances au sein d'un cours. Le recours au XML, permet de séparer le contenu du contenant. Outre le fait qu'il est possible de rechercher par mots clés dans l'index, on peut restreindre les recherches dans les titres, les en-têtes ou l'ensemble de la ressource selon la structuration du document électronique adoptée. Il existe une base de connaissances constituée de modules. Selon un mécanisme d'assemblage, il est possible de répondre aux différents besoins d'étudiants d'UFR différentes.

La construction d'un Entrepôt de Données, passe par un principe de mutualisation. Ceci consiste à utiliser dans un module, des éléments créés par d'autres. Dans le cadre de la mutualisation, bien que les considérations techniques existent toujours, elles sont devancées par des considérations de notions de propriété intellectuelle. Après ces considérations, nous sommes en mesure de dire que le recours à un ED n'est pas une quête d'économie, mais un souci de rationalisation des coûts et un transfert des coûts sur un autre type d'activités. Il permet de répondre à la demande actuelle des étudiants, ce qui est de plus en plus difficile par l'enseignement traditionnel. Il permet également, grâce à une plus grande personnalisation, d'accroître l'efficacité d'une formation. La modélisation des acteurs permet de déduire :

- une remise en cause des méthodes de travail
- un travail de préparation plus important

III.1 Normes et standards

Le recours à des normes et des standards pour la conception d'un entrepôt de données de ressources documentaires dans un cadre pédagogique, intégrant la modélisation de l'utilisateur assurent l'interopérabilité des composants et la réutilisation de ressources. La normalisation n'est pas systématiquement synonyme de restrictions ou de contraintes

fortes. La norme fournit un cadre dans lequel il est possible de trouver de multiples moyens d'expression. Cependant tous les cas de figure ne sont pas exprimables par le recours à une norme, comme les usages faits d'une information. La description de ressources en vue de leur réutilisation dans des parcours de formation, évoquent les difficultés rencontrées et formulent des propositions pour combler des manques et rendre plus opérationnels certains descriptifs.

L'équipe SITE a développé deux modèles propres aux acteurs : MEPD¹¹ et WISP¹². Parallèlement à ces deux modèles, nous trouvons un panel de normes autour des documents électroniques et de ressources en ligne. Nous évoluons dans un processus d'enseignement qui tend à favoriser la prise d'autonomie des étudiants, en proposant des formations individualisées. Si on s'attarde sur le processus d'apprenant lors du parcours de l'étudiant, on s'aperçoit que la modélisation du système d'information permet de mettre en relation des objets propres à différentes classes. D'après les figures 3 et 4, les classes individu, réussite aux diplômes, stage et ressources d'information permettent : de proposer des ressources par rapport aux diplômes suivis, d'historiser le parcours en mettant en valeur les différentes étapes, de catégoriser les acquis comme compétence, notamment en procédant à des calculs par association des attributs et des valeurs.

Sachant qu'il n'existe pas de normes préétablies pour un Entrepôt de Données Documentaires et que l'élaboration d'un standard est un long processus qui s'étale sur plusieurs années, nous analysons les normes existantes. Nous devons identifier les classes des ressources documentaires de notre Entrepôt de Données Documentaires. Une fois ces classes d'objets bien définies, nous avons recours aux normes existantes, qu'il faut enrichir selon les besoins spécifiques à notre SI-SIS. Nous sommes à un stade de réflexion où à la fois il faut décrire les utilisateurs de l'Entrepôt de Données et à la fois décrire les ressources d'information. Le but étant de favoriser la mise à disposition de l'utilisateur final, les ressources d'information les plus adaptées. Sachant qu'un utilisateur peut avoir plusieurs rôles, il est donc amené à disposer d'un environnement pluriel.

III.2 Modélisation des ressources

Il s'agit de pouvoir énoncer les principales caractéristiques d'une ressource selon différentes facettes : technique, pédagogique, utilisation, référencement, droits, relations. Les modèles de description des ressources documentaires ont aujourd'hui acquis de fait une certaine stabilité. Il s'agit d'adapter ces standards pour qu'ils rencontrent les besoins spécifiques et concrets des utilisateurs. Cela signifie interpréter, raffiner, étendre et parfois même simplifier les syntaxes et les sémantiques pour s'adapter aux exigences fonctionnelles d'une application particulière, tout en restant interopérable avec les schémas d'origine. Nous disposons de normes de description françaises, européennes et internationales. Ces normes prennent en compte les concepts propres à leurs contours géographiques. Il est donc quasiment impossible de recourir à leurs recommandations et de les calquer à nos critères. Néanmoins, nous évoluons dans un contexte où il y a souci d'harmonisation sur un plan européen, cela se concrétise par la mise en place du LMD¹³. Dans un contexte mondial, on favorise les échanges internationaux pour les formations, les stages et les emplois.

¹¹ MEDP : Modèle pour l'explicitation d'un problème décisionnel

¹² WISP : Watcher-Information-Search-Problem

¹³ LMD : Licence-Master-Doctorat

III.3 Typologie des ressources documentaires

Le SI de l'université propose différents types de documents à destination de types d'acteurs différents, décrits précédemment en paragraphe § II.1. On recense entre autres: des documents administratifs, des cours, des plaquettes, des images, des vidéos, du son, des catalogues de bibliothèque, des bases de données, des livres électroniques, des journaux électroniques. Tous ces éléments sont au service des conceptions de formation, pour les enseignants et les étudiants en situation de recherche ou de création d'information.

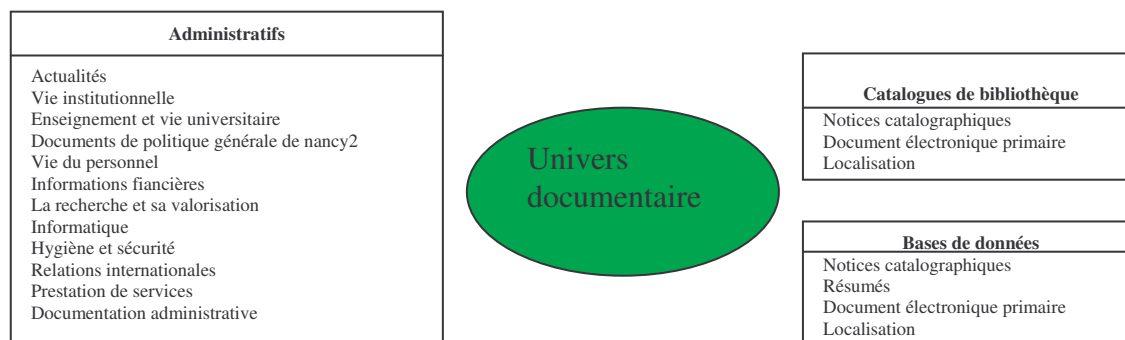


Figure 8 : Modélisation du type des documents

L'objectif de la modélisation, puis de la description est de favoriser la visibilité d'un patrimoine pédagogique tout en préservant une expression simple des informations pouvant répondre aux questions suivantes :

- quelles sont les caractéristiques de la ressource ?
- comment est gérée la propriété intellectuelle ?
- comment classer cette ressource ?
- comment mettre en relation le profil de la ressource et le profil utilisateur ?

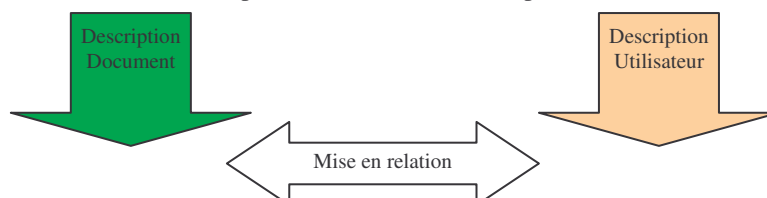


Figure 9 : Filtrage d'information pour les ressources documentaires par mise en correspondance du profil document et du profil utilisateur

III.4 Description des ressources documentaires

1^{er} cas de figure :

Ces types de documents sont gérés par des systèmes qui leur sont propres, accessibles au travers de leur propre moteur de recherche ou par des moteurs de recherche fédérés. En ce qui concerne les catalogues de bibliothèque, les bases de données, les livres électroniques, les journaux électroniques le format utilisé pour la description des notices tend vers le format MARC, avec des sous-parents : LC-MARC, UNIMARC, US-MARC. En ce qui concerne la classification et l'indexation, on s'aperçoit qu'il est impossible d'avoir recours à un système unique. Quant à l'indexation, on voit les limites du recours à un thésaurus unique. Ces systèmes de classification et d'indexation ne suffisent pas à tous les impératifs de description pour les ressources documentaires.

2^e cas de figure :

Les documents sont déposés sur le SI sans classification, sans indexation, sans aucune information sur leur contenu, leur contenant, leur but, leur impératif technique. Les pratiques mettent en évidence que peu d'utilisateurs remplissent les propriétés du document qu'ils conçoivent et déposent sur un SI. D'où la difficulté de récupérer des zones vides. Plusieurs scénarios s'offrent pour palier ces lacunes. Le processus de description des propriétés d'un document est une étape contraignante pour un auteur et suppose une culture de la description de documents. Le processus peut se faire de différentes manières :

- remplir un formulaire
- récupération du profil utilisateur : identification, domaine, données sur le document (taille, format...)
- une combinaison de ces deux éléments : un formulaire pré rempli par récupération du profil utilisateur et de données sur le document à compléter ou à modifier en proposant en arrière fond des listes contrôlées enrichissables.

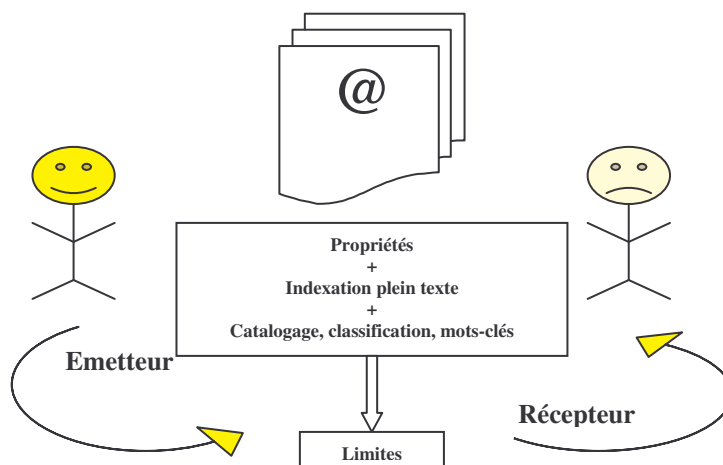


Figure 10 : Limites des descriptions des ressources documentaires

Fort de ces préambules, il s'agit bien pour nous de faire rencontrer utilisateur et documentation. Corréler acteurs et ressources passent par l'analyse des normes et standards en vigueur dans les universités. On peut distinguer les normes propres aux documents de tous types et les normes propres aux documents pédagogiques.

Documents de tous types :

Ce souci d'indexation de documents électroniques a pris toute son ampleur avec l'indexation des pages web par les moteurs de recherche. La Dublin Core, la RDF¹⁴ ou XMP¹⁵ sont des réponses pour ajouter des méta-données¹⁶, prises en compte lors de l'indexation et sensée améliorer les réponses du système par rapport aux mots-clés de la question posée. Les normes IPTC¹⁷, EXIF¹⁸, DIG35¹⁹, JPEG²⁰ ont été plus particulièrement développées pour les images. MPEG-7²¹ concerne la description des objets multimédia. RKMS²² aide à décrire les ressources audio. PRISM²³, NewsML²⁴,

¹⁴ RDF : Resources Description Framework

¹⁵ XMP : Extensible Metadata Platform

¹⁶ Une métadonnée est une "donnée sur des données"

¹⁷ IPTC : International Press Telecommunications Council

¹⁸ EXIF : EXchangeable Image File

¹⁹ DIG : Digital Imaging Group

²⁰ JPEG : Joint Photographic Experts Group

²¹ MPEG : Moving Pictures and associated audio information coding Experts Group

²² RKMS : Recordkeeping Metadata Schema

²³ PRISM : Publishing Requirements for Industry Standard Metadata

NITF²⁵ concernent la presse. Les ressources décrites sont très variées : monographies, publications en série, articles, archives, pièces de musée, images, séquences audio ou vidéo, des textes, graphiques, photos, séquences audio, vidéo et animations.

Ressources pédagogiques :

Les normes LOM²⁶, EML²⁷ et Scorm²⁸ apportent de nombreux éléments de réponses sur plusieurs points : le domaine, le matériel, l'interopérabilité des plates-formes, le type de médias, l'interface homme – machine, la description des contenus, l'architecture du système, les technologies collaboratives, le vocabulaire, les informations sur le participant, la description des compétences, la propriété intellectuelle, la qualité. Nous voyons qu'au même titre que nos acteurs, ces domaines constituent des classes d'objet.

IV. Mise en relation du modèle des acteurs et du modèle des ressources documentaires

L'étude des normes en vigueur des ressources documentaires, permet d'élaborer des classes d'objet. Nous répartissons ces classes d'objets autour de quatre pôles qui prennent en compte le contexte de l'utilisateur :

- Propriétés de la ressource : fonction pédagogique, format, forme, phase de conception, identifiant
- Identification des besoins des utilisateurs auxquels répond un document : ressource, objet à définir, public concerné, principes d'apprentissage, type
- Données de description relatives au contexte : scénarios pédagogiques, titre, mots-clés
- Ressources documentaires autour d'un module : module, activités, experts, densité sémantique, couverture

²⁴ NewsML : News Markup Language

²⁵ NITF : News Industry Text Format

²⁶ LOM : Learning Object Metadata

²⁷ EML : Educational Modelling Languages

²⁸ Scorm : Sharable Content Object Reference Metadata

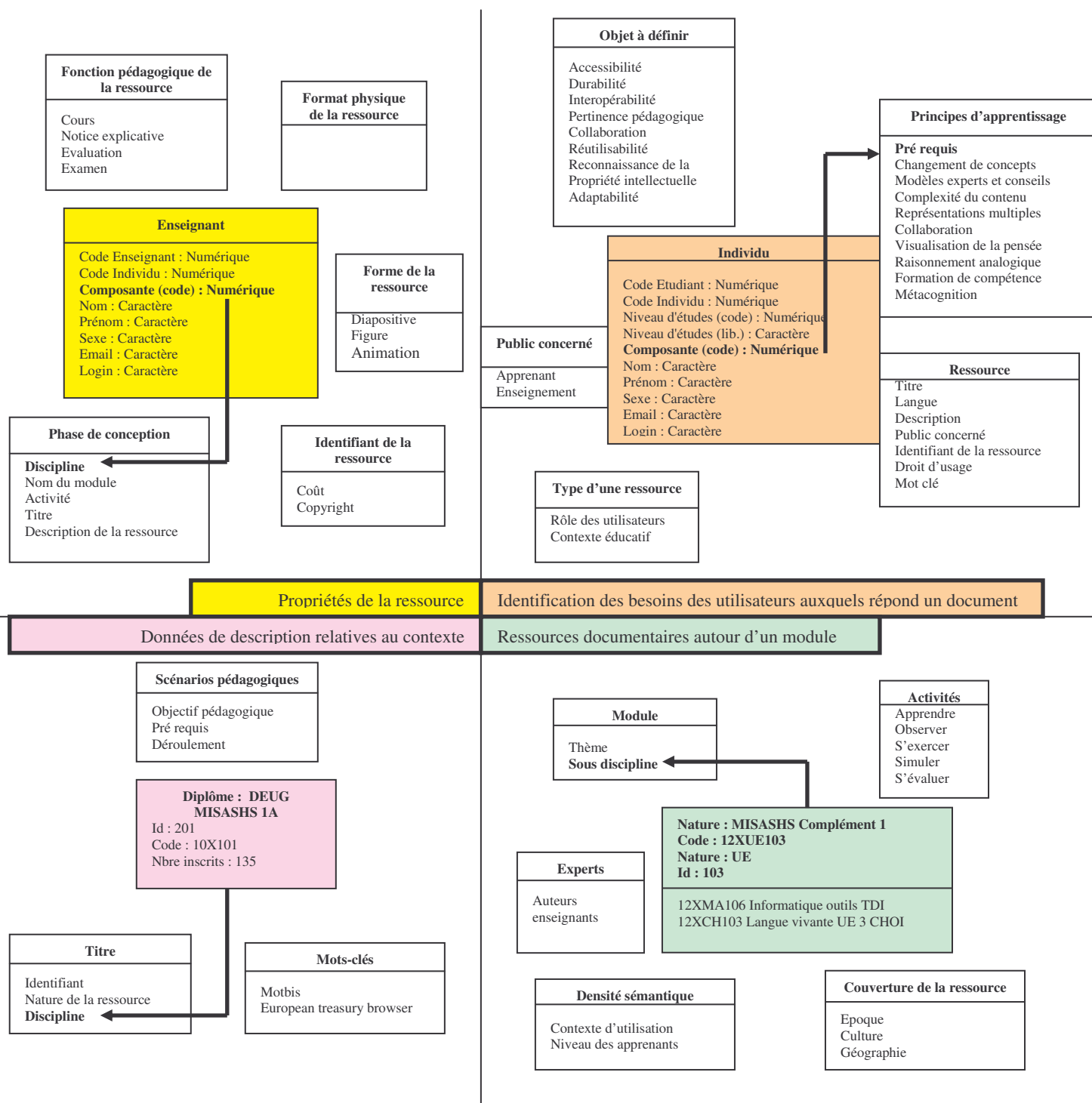


Figure 11 : Prise en compte du contexte des utilisateurs pour la conception de l'entrepôt de ressources documentaires

Au niveau du pôle «propriétés de la ressource», nous ajoutons la table de faits «enseignant». Nous ajoutons la table de faits des étudiants «individu» au pôle «identification des besoins des utilisateurs auxquels répond un document». Nous ajoutons la classe «diplôme» au pôle «données de description relatives au contexte». L'élément «unité d'enseignement» est placé dans le pôle «ressources documentaires autour d'un module». La figure 11 illustre la mise en

relation des classes d'objets propres aux acteurs et des classes d'objets propres aux documents. Notre exemple permet de mettre en relation l'enseignant créateur d'une ressource à l'attention de l'étudiant. La table de faits «enseignant» renseigne sur la *composante* de l'enseignant ainsi que sur la *discipline* concernée par le document. On retrouve la *composante* dans la table de faits «étudiant». La table de faits «étudiant» indique le *niveau d'étude* de l'apprenant. L'élément *niveau d'étude* de l'étudiant peut être mis en correspondance avec les *pré requis* nécessaires de l'apprenant, pour aborder une ressource documentaire. La description de la *discipline* du document, permet une mise en relation avec le *diplôme* poursuivi de l'étudiant. La description de l'*unité d'enseignement* favorise une mise en relation avec les ressources documentaires autour de *modules* spécifiques.

V. Conclusion

Nous avons montré qu'un entrepôt de données favorise l'accès à des informations stratégiques : ces informations pouvant être de type financier mais également de type administratif, pédagogique ou documentaire. L'article VSST2004[36], avait abouti à la présentation des différentes étapes de la conception de l'entrepôt de ressources documentaires dans un cadre pédagogique et universitaire. Nous avons représenté ces étapes par l'anagramme RUBICUBE {Récupération, Utilisateur, Besoins, Identification, Classification, Usinage, Bases métiers, Enrichissement}. Par ce papier, nous pouvons expliciter la symbolique de l'image fractale qui transparaît au travers de cette anagramme. Nous montrons comment il est possible d'améliorer la représentation des utilisateurs pour la fabrication des bases métiers et aboutir à un modèle formel, nommé RUBI³, qui signifie {Représentation des Utilisateurs et de leurs Besoins en Information lors de l'Interrogation après Identification}. Nous mettons en évidence que ce modèle RUBI³, permet de donner des vues différentes du SIS aux différents acteurs.

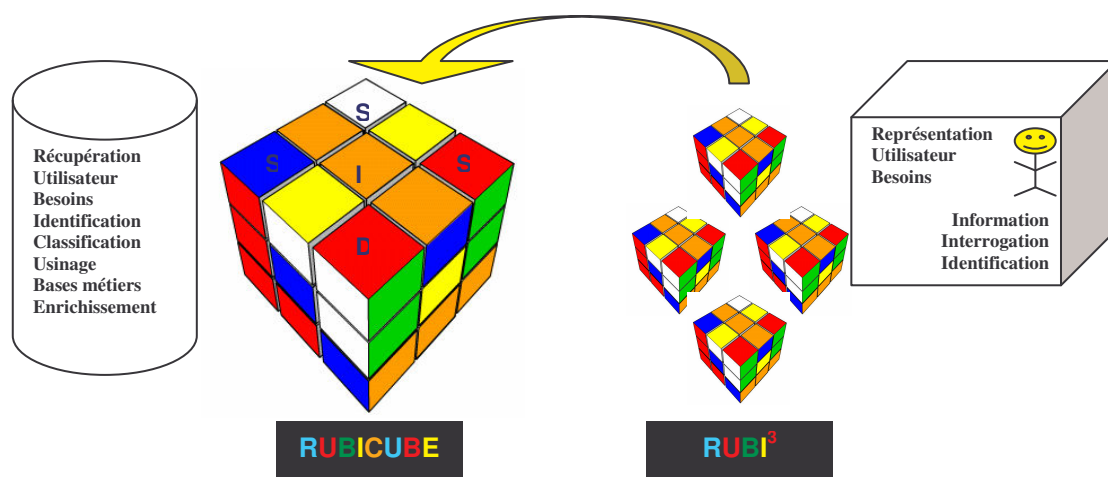


Figure 12 : Prise en compte du modèle utilisateur dans la conception de l'entrepôt documentaire

Pour procéder à nos analyses et aux fabrications des hypercubes, nous utilisons actuellement les outils de la gamme Cognos pour effectuer des analyses multidimensionnelles. La modélisation est une étape préalable à l'élaboration des méta-données. Nos perspectives pour la suite de nos travaux concernent le processus de description et d'indexation des acteurs et des ressources documentaires par le biais de méta-données.

Bibliographie

1. ADAE : Le répertoire des schémas XML de l'administration, http://www.adae.gouv.fr/article.php3?id_article=167.
2. Agence de modernisation des universités et des établissements, Séminaire Harpège, Présentation de l'univers Business Objects d'Harpège, 4 et 5 juin 2002.
3. Agence de mutualisation des universités, <http://www.amue.fr/Amue/Default.asp>.
4. Archives Jean Piaget, Université de Genève, <http://www.unige.ch/piaget/>.
5. ARIADNE : Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe, <http://ariadne.unil.ch/>
6. Bouaka N. et David A., Modèle pour l'Explicitation d'un Problème Décisionnel : Un outil d'aide à la décision dans un contexte d'intelligence économique, IERA2003.
7. Boyer A., Nominé B., Managing new educative technology in a medium size university, In 20th ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education. (Düsseldorf, Germany), 2001.
8. Cap Gemini Ernst & Young, Etudes préalables à l'élaboration d'un système d'information de gestion des établissements, 2003.
9. Chartron G., Les chercheurs et la documentation numérique : nouveaux services et usages, Paris, 2002.
10. David A., Modélisation de l'utilisateur et recherche coopérative d'information, 1999.
11. David A., Thierry O., Application of "equa2te" architecture in economic intelligence, 2002, <http://ictei2002.loria.fr/papers/equate.htm>.
12. David A., Thierry O., Prise en compte du profil de l'utilisateur dans un système d'information stratégique, VSST2001.
13. De La Passardière B., Jarraud P., ManUeL : un profil d'application de LOM pour C@mpuSciences, Pré-publication de la revue Sticef.org, <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/docs/00/00/35/27/PDF/ManUel-complet.pdf>.
14. Desnos J.-F., Projet «Entrepôt de données», 2002, http://www.amue.fr/Telecharger/seminaire_pilotage_mars2002/J.F.Desnos.pdf.
15. Dokeos : Open Source Learning & Collaboration Management, <http://www.dokeos.com/index.php>
16. Ducloy J., Cours IUT Paris 2002, <http://dilib.inist.fr/~ducloy/iut.html>.
17. ENCORA : Environnement Numérique du Campus Ouvert Rhône Alpes, <http://www.educnet.education.fr/superieur/fiches/encora.htm>
18. EPPUN : Espaces pédagogiques pour les universités numériques, <http://ulpmultimedia.unstrasbg.fr/ulpmultimedia2004/MenuHaut/ListeThemes.asp?idRubrique=518>
19. Esup portail : Environnement numérique de travail d'accès intégré aux services pour les étudiants et le personnel de l'enseignement supérieur, <http://www.esup-portail.org/>.
20. Franco J.-M., Le data warehouse : le data mining, Paris, 1997.
21. Inmon W.-H., Building the data warehouse, New York, 2002.
22. Kimball R., The data warehouse toolkit, John Wiley and Sons, 1996.
23. Kislin P., David A., Peguiron F., Caractérisation des éléments de solutions en recherche d'information : conception d'un modèle dynamique dans un contexte décisionnel, ISKO2003, Grenoble.

24. L'Essentiel d'Unified Modeling Language (UML),
http://madchat.org/coding/other/CSI_UML_2003.pdf.
25. Manuel d'utilisation de l'infocentre PILOTAGE,
http://ftp.amue.fr/documents_publics/apogee/II_doc_fonctionnelle/D_pilotage/MA_NINFO.doc.
26. Martre, H. Intelligence économique et stratégie des entreprises, Rapport du Commissariat Général au Plan, Paris, La Documentation Française, 1994.
27. MonteCristo : Portail de services aux étudiants et personnels,
<http://www.educnet.education.fr/superieur/fiches/montecristo.htm>
28. Mouvement Freinet, <http://www.freinet.org/>.
29. Muller P.-A., Modélisation objet avec UML, Eyrolles 1997.
30. Muller P.-A., Représentation des vues d'architecture avec UML,
<http://magda.elibel.tm.fr/refs/UML/architecture.pdf>.
31. Nataf J.-B., Structure de l'entrepôt de données de pilotage, 2001,
<http://www.cpu.fr/Telecharger/NatafP6StructureEntrepotDeDonnees.pdf>.
32. Nominé B., ESUP portail : espace numérique de travail pour tous, Nancy, 2004.
33. Peguiron F., Accès à l'information sur Internet, pratiques et tendances des utilisateurs : dans un contexte de documentation électronique, Université de Nancy-Metz, 2001.
34. Peguiron F., David A., Thiery O., Intelligence économique dans un cadre universitaire intégrant la modélisation de l'utilisateur, IERA 2003, Nancy,
<http://www.sciences.bu.u-nancy.fr/Parc/recherche/IERA2003.doc>.
35. Peguiron F., Kislin P., Bouaka N., Activity-based classification of university actors for the construction of a domain-oriented data warehouse, SCI2003,
<http://www.sciences.bu.u-nancy.fr/Parc/recherche/SCI2003.doc>.
36. Peguiron F., Thiery O. Modéliser l'acteur dans le système d'information stratégique d'une université, VSST 2004, <http://www.sciences.bu.u-nancy.fr/Parc/recherche/VSST2004.doc>.
37. Revelli C., Intelligence stratégique sur Internet : comment développer des activités de veille et d'intelligence économique sur le web, 2000.
38. Rochfeld A., Morejon J., La Méthode Merise, Tome 3, Gamme opératoire, Editions d'Organisation, 1989.
39. Rumbaugh J., et al., Modélisation et conception orientées objet, Masson, 1995.
40. Schéma directeur des espaces numériques de travail, Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale, et de la recherche, 2004,
<http://www.educnet.education.fr/chrgt/SDET-v1.doc>. Teste O., Modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historisées,
<http://www.irit.fr/recherches/IRI/SIG/personnes/teste/these/intro.pdf>.
42. Thiery O., David A., Modélisation de l'utilisateur : systèmes d'informations stratégiques et intelligence économique, Revue association pour le développement du logiciel (ADELI), 2002.
43. Thiéry O., Ducreau A., Bouaka N., David A., Piloter une organisation : de l'information stratégique à la modélisation de l'utilisateur ; application au domaine de la GRH, GREFIGE 2004.